

Design Guide: TIPA-050072

TPS653860-Q1 を使用する安全関連アプリケーション用の AM263Px 電源の設計



説明

この電力設計は、機能安全 (FuSa) AM263Px Sitara™ プロセッサに電力を供給する安全関連の車載システムに TPS65386x-Q1 パワー マネージメント IC (PMIC) を統合する際のガイドとして使用できます。

リソース

TIPA-050072	デザイン フォルダ
TPS653860-Q1	プロダクト フォルダ
AM263P4	プロダクト フォルダ
TPS62903-Q1	プロダクト フォルダ



テキサス・インスツルメンツの™ E2E サポート エキスパートにお問い合わせください。

特長

- AM263Px MCU をサポートするためのパワー ツリーの設計を概説
- 3.3V および 5V のリニア レギュレータを搭載
- VCORE に電力を供給する外部降圧コンバータ用の昇降圧プリレギュレータ段を内蔵
- TPS62903-Q1 降圧コンバータのイネーブル ピンなど、GPIO ピンによる外部周辺機器の制御をサポート
- ウォッチドッグおよびエラー信号監視 (ESM) をサポートし、安全性要件の達成に有用
- センサやインターフェイスなどのペリフェラルに電力を供給するための、オプションの内蔵リニア レギュレータ
- 内部信号監視と冗長性を実現するオプションの診断ピン

アプリケーション

- トラクション インバータ
- 統合型高電圧 (OBC と DC/DC)
- 電動パワー ステアリング (EPS)
- ゾーン制御モジュール
- 高電圧バッテリ システム

1 システムの説明

TPS65386x-Q1 デバイスは、マイコン (MCU)、コントローラ エリア ネットワーク (CAN)、イーサネット、FlexRay® トランシーバ、外部センサ、その他のペリフェラル デバイスに電力を供給するために、複数の電源電圧レールを内蔵しています。内部の電界効果トランジスタ (FET) 付き昇降圧コンバータは、入力バッテリ電圧を事前レギュレート済みの出力に変換し、他のレギュレータやシステム負荷に供給します。

TPS65386x-Q1 は、WAKE_x ピン経由で 2 つの外部ソースからのウェークアップをサポートしています。これらのピンは、基準電源およびデジタル信号レベルと互換性があり、内蔵の低消費電力タイマを使用するウェークアップ機能があります。

デバイスには 4 つのリニア レギュレータ (LDO) が内蔵されており、出力電圧とバイパス モードを構成可能です。このデバイスには 2 つのリニア レギュレータも搭載されており、これらはシャーシ グランド (-2V) および電源 (+36V) への短絡から保護された低ドロップアウト レギュレータ (PLDO) です。これらのレギュレータは、固定モード出力 (電圧を構成可能) とトラッキング モードの出力電圧に構成できます。未使用の LDO と PLDO は、電圧モニタとして使用できます。LDO と PLDO は、それぞれのデバイスの型番 (NVM) によって事前構成済みです。

デバイス内蔵の電圧モニタリング ユニットが、すべての内部電源レール、レギュレータの出力、電源入力 (バッテリ) の低電圧と過電圧をモニタします。レギュレータの電流制限と温度保護の機能も実装されています。

TPS65386x-Q1 デバイスには、Q&A ウオッチドッグ、MCU エラー信号モニタ、内部発振器のクロック監視の機能が搭載されています。デバイスには、クロック モニタのセルフチェック、不揮発性メモリの巡回冗長検査 (CRC)、シリアル ペリフェラル インターフェイス (SPI) 通信の機能が内蔵されています。診断出力ピンにより、MCU はデバイス内部のアナログおよびデジタル信号を観察できます。システム障害が検出されると、MCU のリセット回路とイネーブル出力により外部の電力段が無効になります。内蔵セルフ テスト (BIST) では、起動時のデバイス機能監視が可能です。

2 システム概要

図 2-1 に、バッテリから 12V 入力電源を供給されるシステムで、TPS65386x-Q1 を使用して AM263P プロセッサに電力を供給する例を示します。プリレギュレータから供給される 12V は、昇降圧コンバータ (VBATP) の電源入力に接続されます。この昇降圧コンバータは、4.3V、5V、6V で外部降圧コンバータ (VESPA) に電力を供給します。この電源方式では、VCORE に電力を供給するために、高効率、低 I_Q の外部降圧コンバータが必要です。

LDO1 は構成可能なクランピング負荷スイッチのオプションを使用し、VDDA33 および VDDS33 (600mA で 3.3V) に電力を供給します。LDO2 は構成可能なクランピング負荷スイッチのオプションを使用し、トランシーバや周辺機器に電力を供給できます。LDO3 は構成可能なクランピング負荷スイッチのオプションを使用し、1% 精度で、外部センサと周辺機器に電力を供給します。LDO4 は構成可能なクランピング負荷スイッチのオプションを使用し、ADC 基準電圧が 1% 精度で、VAREF/VDDM (200mA で 3.3V) に電力を供給します。

MCU エラー信号モニタおよびウォッチドッグ出力は、安全管理ユニット (SMU) およびエラー出力ピンに電力を供給します。ウォッチドッグおよび SPI 出力は、SPI ピンに接続されます。診断出力 GPO は ADC ピンに接続されます。リセット出力は RESET ピンに接続されます。

デバイスは、外部で使用するため 2 つのウェークアップ タイマ ピン (WAKE1 および WAKE2) を備えています。デバイスには、外部システム コンポーネントの電圧監視用に 2 つの外部電圧モニタ (MON1 および MON2) が搭載されています。デバイスには、システムでの外部使用のため 2 つの安全出力 (Safing1 および Safing2) があります。

2.1 ブロック図

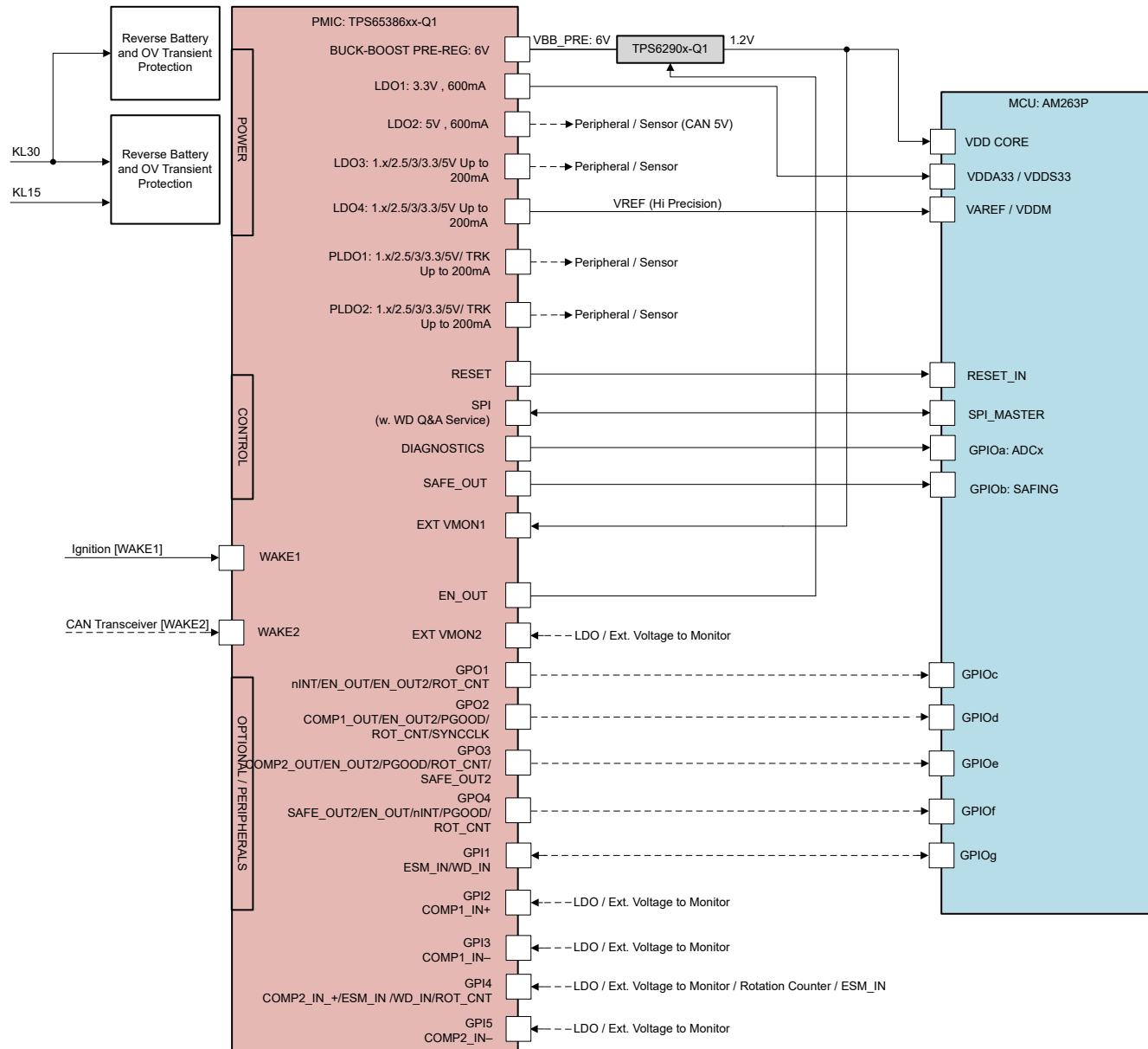


図 2-1. TIPA-050072 電源アタッチメント

3 商標

Sitara™ and テキサス・インスツルメンツの™ are trademarks of Texas Instruments.

FlexRay® is a registered trademark of ASML Netherlands B.V.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

重要なお知らせと免責事項

TIは、技術データと信頼性データ(データシートを含みます)、設計リソース(リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Webツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の默示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または默示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したもので、(1)お客様のアプリケーションに適したTI製品の選定、(2)お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3)お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されているTI製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TIはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TIや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TIおよびその代理人を完全に補償するものとし、TIは一切の責任を拒否します。

TIの製品は、[TIの販売条件](#)、[TIの総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#)またはTI製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TIがこれらのリソースを提供することは、適用されるTIの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TIがカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TIの製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TIはそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025年10月